

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-262980

(43)Date of publication of application : 07.10.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/045
B41J 2/055

(21)Application number : 08-075492

(71)Applicant : CITIZEN WATCH CO LTD

(22)Date of filing : 29.03.1996

(72)Inventor : KONNO OSAMU
MITSUHASHI TADASHI
YAMAMOTO TETSUYA
OSAWA SEIICHI

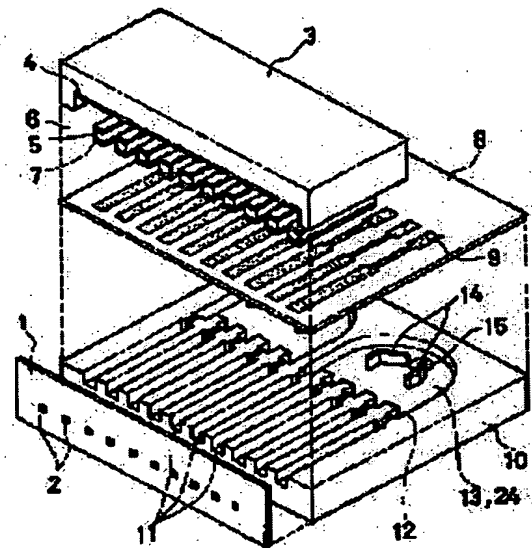
(54) INK-JET HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably perform the supply of ink into a liquid chamber without being dispersed at every channel by preventing bubbles from being generated in the flow path of ink.

SOLUTION: This ink-jet head is equipped with the upper plate 10 in which liquid chambers, manifolds 24 and ink supply ports 15 are formed, a vibration plate for pressing the liquid chamber, piezoelectric elements 5 for pressing the vibration plate, a pedestal 3 fixing the piezoelectric elements 5 and a nozzle plate 1 for discharging ink droplets by receiving ink pressure of the liquid chamber. In this case, the manifold 24 is divided into at least 2 to prevent bubbles from being generated in the manifold 24 and to stably supply ink between the liquid chambers.

Ink supply ports 15 are provided in each manifold 24. Further, the manifolds 24 are formed into a streamlined shape and a plurality of ribs 14 are provided. Slits 12 are provided on the manifolds 24 side of the liquid chamber.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the ink jet arm head which makes an ink drop adhere alternatively on image recording data medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] Make the piezoelectric device prepared in the liquid room side expand and contract as an ink jet arm head, an ink drop is made to breathe out from a nozzle hole with the pressure of the ink at that time, and it is made to record.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In an ink jet arm head, it is desirable for the pressure of ink to be manageable in all time amount and locations, such as the time of a drive and un-driving and the liquid interior of a room, and inside of a manifold. However, if the liquid room is open for free passage through a manifold, in case ink will be drawn in a liquid room through a manifold from an ink feed hopper, if passage resistance of ink changes with channels, the large place of passage resistance will draw ink and it will become easy to draw ***** and a small place. Therefore, a difference arises in the ink serviceability to a liquid room, and the problem that dispersion arises is in the speed and the path of a drop at the time of driving an arm head and making ink breathe out. Moreover, since the air bubbles cannot absorb a pressure, and cannot distribute and flight speed of an ink drop required for printing cannot be obtained when impressing a driving signal to a piezoelectric device, sagging a diaphragm and making a liquid room generate a pressure if air bubbles are the liquid interior of a room and in a manifold, as for the liquid interior of a room or the inside of a manifold, always being filled with ink is desirable. However, if the channel in arbitration is driven, the negative pressure of the non-driving channel which caused drawing in of ink to the drive channel, and adjoined it through the manifold from the non-driving channel which adjoins the channel will become high. And when this negative pressure becomes higher than the meniscus proof stress of the nozzle orifice currently supported with the surface tension of ink, a meniscus retreats and there is a problem of involving in air bubbles. Moreover, when pouring in ink into a manifold, since ink permeates along a wall surface with surface tension, it encloses the air in a manifold and has the problem that air bubbles remain. Then, it is in the purpose of this invention offering the ink jet arm head by which controlled the above problems and the property was stabilized.

[0004]

[Means for Solving the Problem] It was made structure of an ink jet arm head which divides a manifold or more into two in order to solve the above-mentioned technical problem, arranges an ink feed hopper in each manifold, and uses from an ink feed hopper to a liquid room as a streamline shape about each manifold, arranges a slit in a liquid room by the side of a manifold, and has two or more ribs in a manifold.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the perspective diagram of the ink jet arm head of the

example by this invention. Two or more nozzle orifices 2 which were penetrated and have been opened in the nozzle plate 1 with a press etc. are formed in the longitudinal direction of a nozzle plate at equal intervals. Hydrophilic processing is performed to the field which counters the field where a water-repellent finish is given to the whole surface with the nozzle orifice of a nozzle plate 1, and it was given a water-repellent finish, and the inside of a nozzle orifice. The pedestal 3 is formed by the concave rigid member, and the common electrode layer 4 is formed in the hollow portion. The electrode layers 6 and 7 by which opposite arrangement was carried out, respectively are formed, one electrode layer 6 and the common electrode layer 4 of a pedestal are electrically joined with electroconductive glue etc., and the piezoelectric device 5 is arranged in the pitch of a nozzle orifice. After this piezoelectric device 5 joins electrically a piezoelectric-device board with two electrode layers by which opposite arrangement was carried out, respectively to a pedestal with electroconductive glue etc. and is fixed, it consists of separating in the pitch of a nozzle orifice by a wire saw etc.

[0006] It is formed in the diaphragm 8 so that two or more electrode patterns 9 may correspond to a piezoelectric device 5. Another electrode layer 7 of a piezoelectric device is electrically joined to this electrode pattern 9 with electroconductive glue etc., and the edge portion of a pedestal 3 and the edge portion in which the electrode pattern 9 of a diaphragm is not formed are being fixed with adhesives etc. the common slot 13 which was open for free passage with two or more slots 11 and the end of each slot so that it might correspond to a piezoelectric device at the whole surface of a superior lamella 10 -- ink passage -- ** -- the ink feed hopper 15 which supplies the ink from the cartridge which carried out and was prepared in the whole surface of a common slot is formed. As a slot is besides covered to a board, said diaphragm 8 is being fixed with adhesives etc. in the field which counters the field currently fixed to the pedestal. Two or more slots 11 and common slots 13 which were established in the superior lamella 10 are covered and sealed with a diaphragm 8, and serve as the liquid room 23 and a manifold 24, respectively. This manifold 24 and the liquid room 23 are filled with ink, and serve as ink passage. Moreover, about this manifold, in case ink is supplied to a liquid room, the distance from the ink feed hopper 15 to a liquid room serves as passage resistance of ink. Therefore, since the manifold 24 was divided into two in this example and the ink feed hopper 15 is formed in each, the difference of the distance from an ink feed hopper to a liquid room is reduced about each liquid room. Moreover, since this manifold serves as ink passage as described above, it must be filled with ink. However, as shown in drawing 2 a, b, and c, in case ink is poured in, with surface tension, an influx is quicker than the ink 20 in which the ink 19 which is in contact with the manifold surface is not in contact with the manifold surface, and ink 19 flows into a liquid room previously. Therefore, the air 25 inserted into the ink 20 to which it comes later, and the ink 19 which flowed into the liquid room previously will remain. In order to prevent this, as shown in drawing 3 -a, and b and c, in the example, two or more ribs 19 are provided in the manifold. Since the surface area of a manifold increases with this rib, the ink 19 which touches the manifold surface increases in number, and since the ink 20 which is not in contact with the manifold surface decreases in number, residual air bubbles are controlled.

[0007] Moreover, if an angle etc. is in a manifold configuration in case ink is poured in from the ink feed hopper 15 to a manifold 13, the flow of ink will involve in turbulence and air bubbles, without going smoothly. For this reason, in the example, in order to prevent this, as shown in drawing 2 and 3, by using the manifold configuration from an ink feed hopper to a liquid room as a streamline shape 26, the flow of ink was smoothed and generating of air bubbles is inhibited. Moreover, this manifold 13 is open for free passage with two or more liquid rooms 11, as described above. Therefore, when a certain channel is driven, as shown in drawing 4 -a, and b, c and d, supply of ink in a liquid room will not be performed only from a manifold, but it will be carried out also from the ink of the liquid interior of a room which adjoined through the manifold. If the drive channel is increased, the amount of drawing in of this of the ink from a non-driving channel also increases. And if it becomes higher than meniscus proof stress as the negative pressure of the liquid interior of a room of a non-driving channel becomes high and it mentioned above, when the amount of drawing in increased, a meniscus will retreat, and air bubbles will be involved in from a nozzle orifice. Therefore, the slit 12 was formed in the manifold side of the liquid room 23 like drawing 5 , and drawing in of the ink of adjacent channels is prevented. It

positions so that a nozzle orifice may correspond to what returned to drawing 1 again, carried out the laminating of such a superior lamella, and a pedestal, a piezoelectric device and a diaphragm, and was made into one with a liquid room in the field which carried out hydrophilic processing of the nozzle plate, and it is fixed with adhesives etc., and an ink jet arm head is constituted. If the driving signal of the direction which lengthens this is impressed, the piezoelectric device 5 electrically joined to the electrode pattern 9 and the common electrode 4 can sag a diaphragm, can pressurize the ink in the liquid room 23, and can make ink inject from a nozzle orifice 2 in such an ink jet arm head.

[0008]

[Effect of the Invention] According to this invention, a manifold can be divided or more into two and dispersion in the passage length from the ink feed hopper for every channel to a liquid room can be reduced by arranging an ink feed hopper in each manifold. And it is effective in reducing the amount of drawing in of the ink which minded the manifold from the non-driving channel which adjoined the channel when the channel of arbitration was driven, and reducing a meniscus back space by arranging a slit in the liquid room by the side of a manifold. Moreover, from an ink feed hopper to a liquid room is used as a streamline shape about each manifold, and since ink is smoothly supplied with sufficient balance by arranging two or more ribs, there is an effect which prevents generating of air bubbles. Therefore, reduction of passage resistance and the effect on the ink regurgitation by air bubbles can be reduced, and the management efficiency of the ink pressure by the piezoelectric device is increased.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective diagram of a basing-on this invention ink jet arm head.

[Drawing 2] It is drawing showing the example by this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the example by this invention.

[Drawing 4] It is drawing showing the example by this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the example by this invention.

[Description of Notations]

1 Nozzle Plate

2 Nozzle Orifice

3 Pedestal

4 Common Electrode Layer

5 Piezoelectric Device

6 Electrode Layer

7 Electrode Layer

8 Diaphragm

9 Electrode Pattern

10 Superior Lamella

11 Slot

12 Slit

13 Common Slot

14 Rib

15 Ink Feed Hopper

16 Meniscus

17 Ink Drop

18 Elementary-Stream Portion of Manifold

19 Ink Which Touches Manifold Surface

20 Ink Which Does Not Touch Manifold Surface

21 Residual Air Bubbles by the side of Nozzle

22 Residual Air Bubbles in Manifold

23 Liquid Room

24 Manifold

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] An ink jet arm head characterized by forming two or more liquid rooms on the same field, and for a nozzle orifice being in the end, dividing a manifold or more into two in an ink jet printer which carries out the regurgitation of the ink drop to a nozzle orifice from a nozzle orifice through a liquid room from a manifold by which opposite arrangement was carried out, and arranging an ink feed hopper in each.

[Claim 2] An ink jet arm head according to claim 1 characterized by using from an ink feed hopper to a liquid room as a streamline shape.

[Claim 3] An ink jet arm head according to claim 1 characterized by allotting a slit to ***** by the side of a manifold.

[Claim 4] An ink jet arm head according to claim 1 characterized by arranging two or more ribs in a manifold.

[Translation done.]

* NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

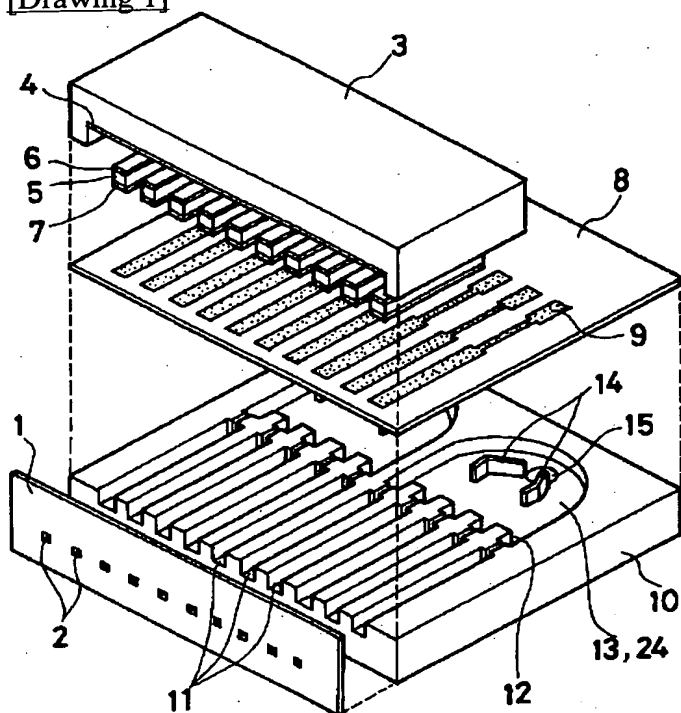
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

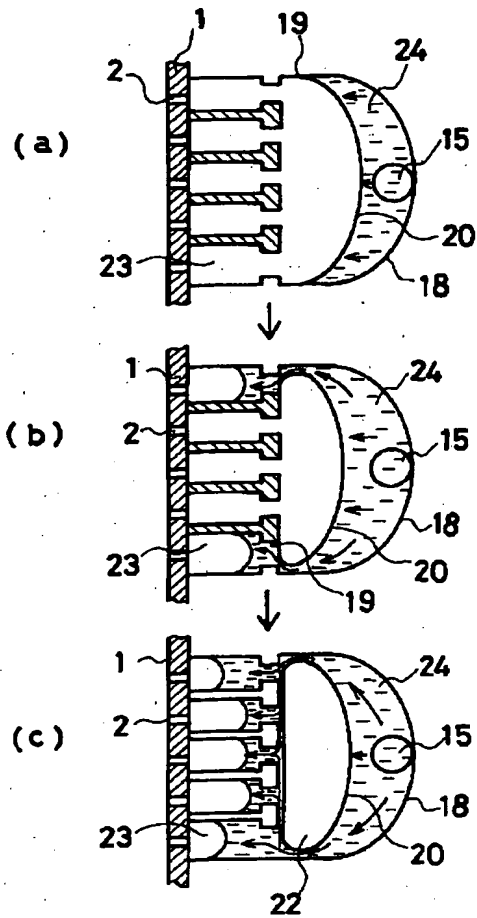
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

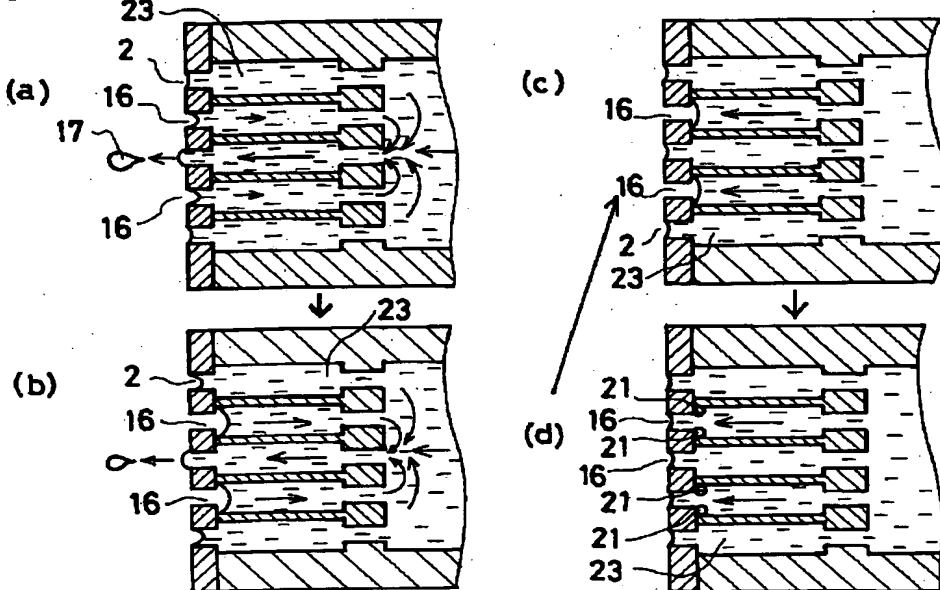
[Drawing 1]



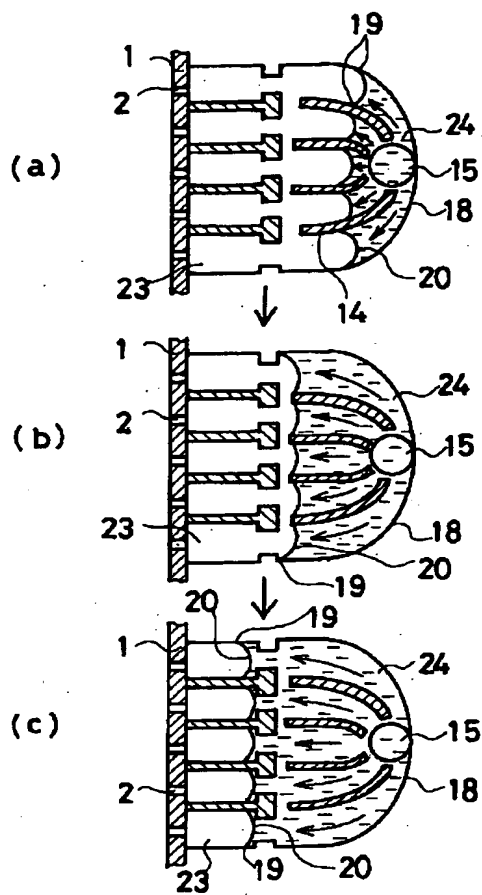
[Drawing 2]



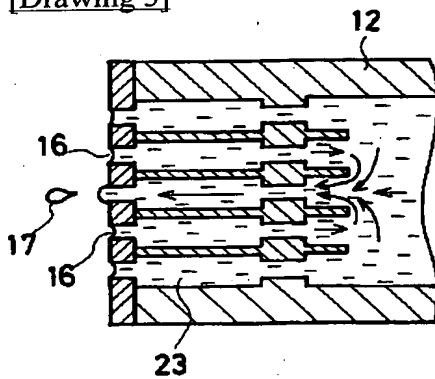
[Drawing 4]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-262980

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl.⁶B 4 1 J 2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

B 4 1 J 3/04

技術表示箇所

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-75492

(22) 出願日 平成8年(1996)3月29日

(71) 出願人 000001960

シチズン時計株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 今野 治

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 ミツ橋 正

埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ

チズン時計株式会社技術研究所内

(72) 発明者 山本 鉄弥

東京都田無市本町6丁目1番12号 シチズ

ン時計株式会社田無製造所内

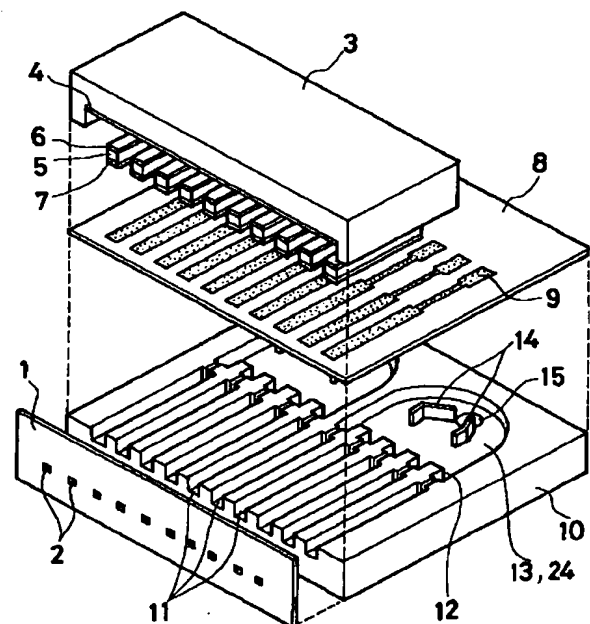
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【課題】 インク流路内の気泡発生を防ぎ、液室へのインクの供給をチャンネルごとにばらつかず安定して行う。

【解決手段】 液室23とマニホールド24とインク供給口15とが形成された上板10と液室を押圧する振動板と、この振動板を押圧する圧電素子と、この圧電素子を固定する基台3と、液室23のインク圧を受けてインク滴を吐出するノズル板とを備えたインクジェット式記録ヘッドにおいて、液室23、マニホールド24の気泡発生を防ぎ、液室間で安定したインク供給を行えるようにするため、マニホールド24を2つ以上に分割し、かつそれぞれのマニホールド24にインク供給口15を設ける。またマニホールド24を流線形状にし、複数のリップ14を設ける。また液室23のマニホールド側にスリットを設ける。



(2)

特開平9-262980

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一面上に複数の液室が形成され、その一端にノズル開口があり、ノズル開口に対向配置されたマニホールドから液室を通してノズル開口よりインク滴を吐出するインクジェットプリンターにおいて、マニホールドを2つ以上に分割し、それぞれにインク供給口を配設する事を特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 インク供給口から液室までを流線形にすることを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】 マニホールド側の液室端にスリットを配設することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項4】 マニホールドに複数のリブを配設することを特徴とする請求項1記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク液滴を画像記録媒体上に選択的に付着させるインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェットヘッドとしては、液室側面に設けた圧電素子を伸縮させ、そのときのインクの圧力によりインク滴をノズル穴から吐出させ記録させるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 インクジェットヘッドにおいては、駆動時や非駆動時、また液室内やマニホールド内等全ての時間と場所においてインクの圧力を管理できることが望ましい。しかしながらマニホールドを介して液室が連通していると、インク供給口からマニホールドを介して液室にインクを引き込む際に、インクの流路抵抗がチャンネルによって異なると流路抵抗の大きいところはインクを引き込みずらく、小さいところは引き込みやすくなる。したがって液室へのインク供給能力に差が生じ、ヘッドを駆動してインクを吐出させるときの液滴の速度や径にばらつきが生じるという問題がある。また液室内やマニホールド内に気泡があると、圧電素子に駆動信号を印加し振動板をたわませ液室に圧力を発生させるときに、その気泡が圧力を吸収、分散してしまい印字に必要なインク滴の飛翔速度を得ることができないので、液室内やマニホールド内は常にインクで満たされていることが望ましい。しかし任意にあるチャンネルを駆動すると、そのチャンネルと隣接している非駆動チャンネルからマニホールドを介して駆動チャンネルへインクの引き込みをおこし、隣接した非駆動チャンネルの負圧が高くなる。そしてこの負圧が、インクの表面張力によって支えているノズル開口のメニスカス耐力より高くなると、メニスカスが後退し気泡を巻き込んでしまうという問題がある。またマニホールド内にインクを注入するときにイ

ンクは表面張力により壁面づたいに浸透するためマニホールド内の空気を取り囲んでしまい気泡が残留するという問題がある。そこで本発明の目的は以上のような問題を抑制し、特性の安定したインクジェットヘッドを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するためにマニホールドを2つ以上に分割し、それぞれのマニホールドにインク供給口を配設し、各々のマニホールドについてインク供給口から液室までを流線形にし、そしてマニホールド側の液室にスリットを配設し、またマニホールドに複数のリブを持つインクジェットヘッドの構造にした。

【0005】

【発明の実施の形態】 図1は本発明による実施例のインクジェットヘッドの斜視図である。ノズル板1にはプレスなどで貫通して開けられているノズル開口2が、ノズル板1のノズル開口のある一面には撥水处理が施されており、また撥水处理を施された面に対向する面とノズル開口の内面には親水处理が施されている。基台3は凹型の剛性部材で形成されており、窪み部分には共通電極膜4が形成されている。圧電素子5はそれぞれ対向配置された電極膜6と7が形成されており、一方の電極膜6と基台の共通電極膜4が導電性接着剤などで電氣的に接合されて、ノズル開口のピッチで配列されている。この圧電素子5は、それぞれ対向配置された二つの電極膜をもつ圧電素子板を、基台に導電性接着剤などで電氣的に接合し固定した後、ワイヤソウなどによりノズル開口のピッチで切り離すことで構成されている。

【0006】 振動板8には複数の電極パターン9が圧電素子5に対応するように形成されている。この電極パターン9と、圧電素子のもう一方の電極膜7が、導電性接着剤などで電氣的に接合され、また基台3の端縁部分と振動板の電極パターン9の形成されていない端縁部分が接着剤などで固定されている。上板10の一面には、圧電素子に対応するように複数の溝11と、それぞれの溝の一端と連通した共通溝13をインク流路として、また共通溝の一面に設けられたカートリッジからのインクの供給を行うインク供給口15とが設けられている。この上板に溝を覆うようにして、前記振動板8が基台に固定されている面に対向する面で接着剤などで固定されている。上板10に設けられた複数の溝11と共通溝13は振動板8で覆われて密閉されることで、それぞれ液室23、マニホールド24となる。このマニホールド24と液室23は、インクで満たされてインク流路となる。またこのマニホールドについては、液室にインクを供給する際にインク供給口15から液室までの距離がインクの流路抵抗となる。そのためこの実施例ではマニホールド24を2つに分割してそれぞれにインク供給口15を

(3)

特開平 9-262980

3

設けているので、それぞれの液室についてインク供給口から液室までの距離の差を減らしている。また前記したようにこのマニホールドはインク流路となっているため、インクで満たされていなければならない。しかし図 2 a、b、c に示すように、インクを注入する際に表面張力によってマニホールド表面と接しているインク 19 がマニホールド表面に接していないインク 20 よりも流れ込みが速く、インク 19 が先に液室に流入する。そのため後からくるインク 20 と先に液室に流入したインク 19 とに挟まれた空気 25 が残留してしまう。これを防ぐため実施例では図 3-a、b、c に示すようにマニホールド内に複数のリブ 19 を設けている。このリブによってマニホールドの表面積が増えるため、マニホールド表面に接するインク 19 が増え、マニホールド表面に接していないインク 20 が減るので残留気泡が抑制されている。

【0007】またインクをインク供給口 15 からマニホールド 13 へ注入する際にマニホールド形状に角などがあるとインクの流れが滑らかにいかずに乱れ、気泡を巻き込む。このため、これを防ぐため実施例では図 2、3 に示すように、インク供給口から液室までのマニホールド形状を流線形 26 にすることで、インクの流れを滑らかにし気泡の発生を抑止している。またこのマニホールド 13 は前記したように、複数の液室 11 と連通している。従ってあるチャネルを駆動した場合、図 4-a、b、c、d に示すように液室へのインクの供給がマニホールドだけから行われるのではなく、マニホールドを介して隣接した液室内のインクからも行われてしまう。これは駆動チャネルを増やしていくと非駆動チャネルからのインクの引き込み量も増えていく。そして引き込み量が増えると非駆動チャネルの液室内の負圧が高くなり、前述したようにそれがメニスカス耐力よりも高くなるとメニスカスが後退し、ノズル開口から気泡を巻き込んでしまう。そのため図 5 のように液室 23 のマニホールド側にスリット 12 を設け、隣接チャネル同士のインクの引き込みを防いでいる。再び図 1 に戻って、このような上板と基台、圧電素子、振動板を積層して一体としたものに、ノズル板を親水処理した面でノズル開口が液室と対応するように位置決めして接着剤などで固定されてインクジェットヘッドが構成される。このようなインクジェットヘッドにおいて、電極パターン 9 と共通電極 4 とに電気的に接合されている圧電素子 5 はこれを伸ばす方向の駆動信号が印加されると、振動板をたわませ液室 23 内のインクを加圧し、ノズル開口 2 からインクを噴射させることができる。

【0008】

4

【発明の効果】本発明によれば、マニホールドを 2 つ以上に分割し、それぞれのマニホールドにインク供給口を配設する事で、チャネル毎のインク供給口から液室までの流路長さのばらつきを低減することができる。そしてマニホールド側の液室にスリットを配設する事で、任意のチャネルを駆動したときに、そのチャネルと隣接した非駆動チャネルからマニホールドを介したインクの引き込み量を減らし、メニスカス後退を減らす効果がある。また各々のマニホールドについてインク供給口から液室までを流線形にし、複数のリブを配設する事でインクがなめらかにバランスよく供給されるため気泡の発生を防ぐ効果がある。従って流路抵抗の低減と、気泡によるインク吐出への影響を低減することができ、圧電素子によるインク圧力の管理能率が上がる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるインクジェットヘッドの斜視図である。

【図 2】本発明による実施例を示す図である。

【図 3】本発明による実施例を示す図である。

【図 4】本発明による実施例を示す図である。

【図 5】本発明による実施例を示す図である。

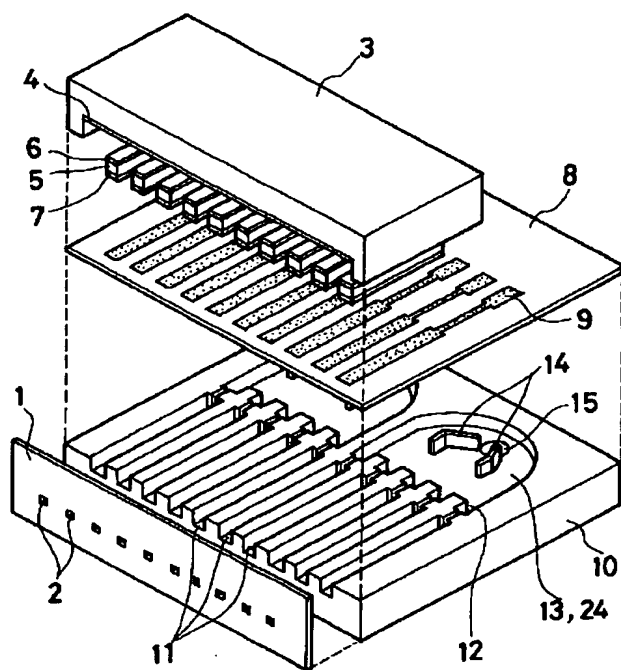
【符号の説明】

- 1 ノズル板
- 2 ノズル開口
- 3 基台
- 4 共通電極膜
- 5 圧電素子
- 6 電極膜
- 7 電極膜
- 8 振動板
- 9 電極パターン
- 10 上板
- 11 溝
- 12 スリット
- 13 共通溝
- 14 リブ
- 15 インク供給口
- 16 メニスカス
- 17 インク滴
- 18 マニホールドの流線部分
- 19 マニホールド表面に接するインク
- 20 マニホールド表面に接しないインク
- 21 ノズル側の残留気泡
- 22 マニホールド内の残留気泡
- 23 液室
- 24 マニホールド

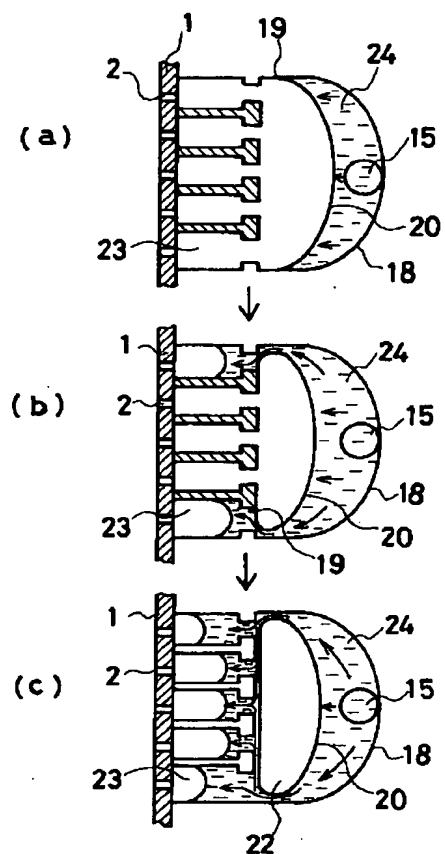
(4)

特開平 9 - 2 6 2 9 8 0

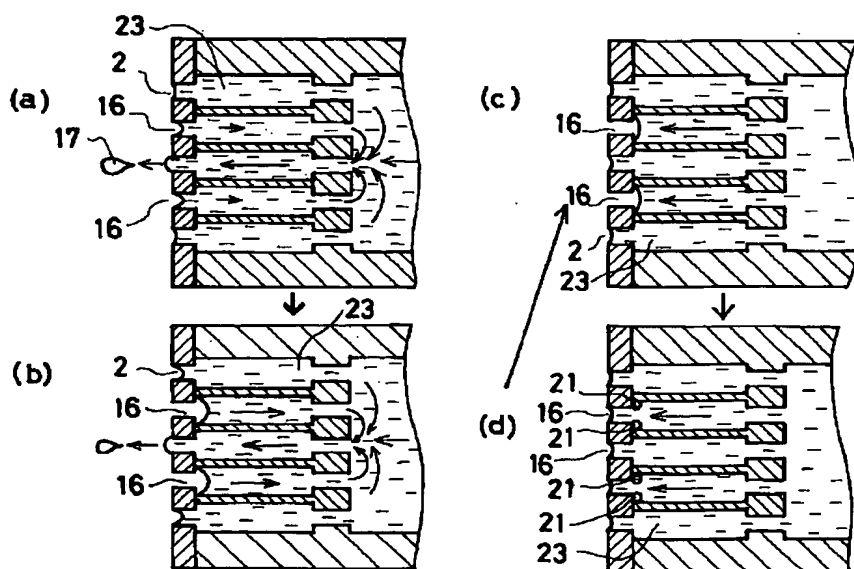
【図 1】



【図 2】



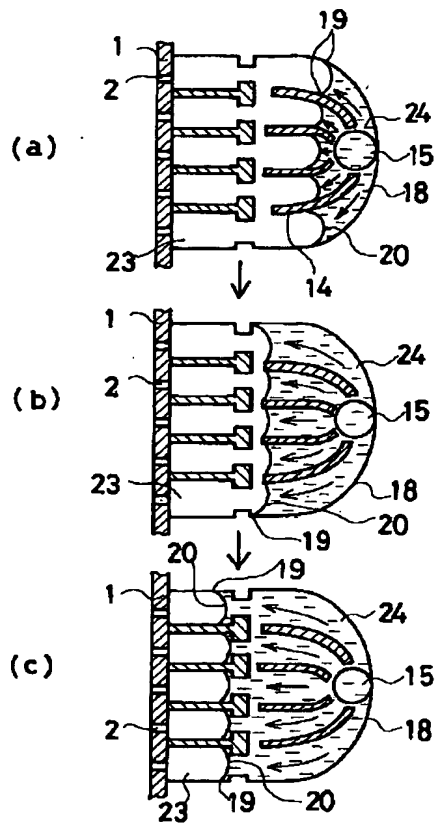
【図 4】



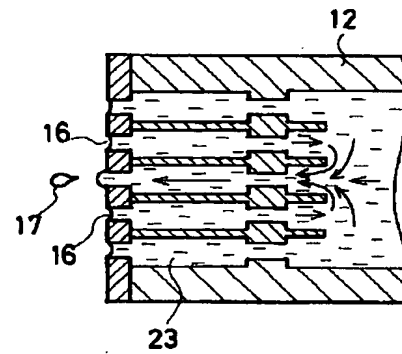
(5)

特開平 9 - 2 6 2 9 8 0

【図 3】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 大澤 誠一
 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シ
 チズン時計株式会社技術研究所内